



AUSLEGESCHRIFT

1 187 361

Int. Cl.: B 29 d

Deutsche Kl.: 39 a3 - 23/04

Nummer: 1 187 361

Aktenzeichen: C 13376 X/39 a3

Anmeldetag: 17. Juli 1956

Auslegetag: 18. Februar 1965

1

Zur Herstellung von Rohren aus Polyamiden und Superpolyamiden benutzt man gewöhnlich Strangpressen, aus deren Mundstück der Kunststoff etwa 240°C warm in Form einer viskosen klebrigen Flüssigkeit austritt. Dieses frisch gezogene Rohr muß man dann rasch in kaltes Wasser tauchen, damit es dort erstarrt, worauf es noch in besonderen Vorrichtungen gestreckt und aufgerollt wird.

Hierbei lassen sich aber der runde Querschnitt des Rohres, der gewöhnlich durch einen leichten Gas-Überdruck im Innern des Rohres aufrechterhalten wird, und die genauen Abmessungen hinsichtlich Durchmesser und Wandstärke nur schwer mit der erforderlichen Genauigkeit einhalten, und der erreichbare Durchmesser wird sehr bald durch Unregelmäßigkeiten in den Abmessungen begrenzt. Aus diesem Grund hat man bis heute aus Polyamiden nur Rohre geringen Durchmessers herstellen können.

Bei der Herstellung von Rohren aus thermoplastischem Werkstoff (z. B. aus Polyvinylchlorid oder Polyäthylen), die aus dem Mundstück in pastenartiger nichtklebender Form austreten, ist es heute üblich, für das Formen eine »Kaltdüse« zu verwenden, die aus einem von außen mit Wasser gekühlten Metallrohr besteht, durch das das aus noch heißem Kunststoff bestehende Rohr gleitet, das durch Aufblähung gegen die Innenwand des gekühlten Metallrohres gedrückt wird.

Eine solche Arbeitsweise läßt sich jedoch bei Polyamiden nicht anwenden, weil sie am Ausgang des Mundstückes noch fließfähig und sehr klebrig sind.

Manche Werkstoffe, z. B. das Polytetrafluoräthylen oder das Monochlor-trifluoräthylen, zeigen bei der Verarbeitungstemperatur sowohl eine gute Warmfestigkeit wie auch nichtklebende Eigenschaften und die Fähigkeit, sich mit ausreichender mechanischer Genauigkeit verformen zu lassen.

Diese Werkstoffe haben aber den Nachteil, schlechte Wärmeleiter zu sein, so daß bei der Verformung eine Kühlung von außen nicht genügt.

Nach vorliegender Erfindung werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Kalibrieren eines aus einer Strangpresse austretenden Rohres aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere einem Polyamid, bereitgestellt, wobei diese Vorrichtung aus einer Hülse mit Durchbrechungen besteht, durch die hindurch Wasser von geringerem Druck als im Inneren des zu kalibrierenden Rohres herrscht, direkt mit der Wandung des Rohres in Kontakt kommt, wobei die Vorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Innenfläche der Hülse mit einer Vielzahl von Durchflußwegen versehen ist, wobei, wie an sich

Vorrichtung und Verfahren zum Kalibrieren eines aus einer Strangpresse austretenden Rohres aus thermoplastischem Kunststoff

Anmelder:

Tréfinmétaux S. A., Paris

Vertreter:

Dr. W. Beil, A. Hoeppener und Dr. H.-J. Wolff,
Rechtsanwälte,
Frankfurt/M.-Höchst, Antoniterstr. 36

Beanspruchte Priorität:

Frankreich vom 21. Juli 1955 (55 741),
vom 13. April 1956 (56 966)

2

bekannt ist, die Hülse über ihre ganze Länge gleichen Querschnitt aufweist und das zu kalibrierende Rohr eng umschließt.

Insbesondere werden folgende Vorteile durch die Erfindung erzielt:

Große Einfachheit in der Ausführung, insbesondere bei kleineren Durchmessern;

Erhöhung des Kühlvermögens;

die Möglichkeit, den Druck auf der Außenseite des stranggepreßten Rohres im Laufe des Erstarrungsvorganges auf den gewünschten Wert einzustellen.

Nach einer Ausführungsform sind in die Wandung der Hülse Durchflußwege (z. B. Rinnen oder Nuten) mit so geringem Querschnitt eingeschnitten, daß der zu kühlende Werkstoff sich nicht unter der Einwirkung des, wenn auch geringen Innendruckes darin festsetzen kann, der das Rohr aufgebläht hält, wenn in diese Durchflußwege unter genügendem Druck Wasser eingeführt wird. Abgesehen von seiner Kühlwirkung trägt hierbei das Wasser auch zur Schmierung der Hülse bei und verhindert ein Festkleben des Rohres an deren Wandung.

Die beanspruchte Vorrichtung stellt im Gegensatz zu bekannten Vorrichtungen die folgenden Vorteile gleichzeitig sicher:

- a) eine höchstmögliche stetige Kalibrierung und
- b) den Kontakt des aus der Strangpresse austretenden Rohres mit Wasser.

Vorteil a) wird also mit Hilfe einer über ihre gesamte Länge konstanten Querschnitt besitzenden Hülse (an sich bekannt) erzielt, auf der innen flache Durchflußwege (Rinnen), die schraubenförmig ausgebildet sein können, deren Windungen eng aneinanderliegen, angeordnet sein können, so daß das Rohrmaterial nicht eindringen kann, oder die auch durch eine Folge von Platten gebildet werden kann, deren Zwischenräume senkrechte oder parallele Durchgänge zum Innern der Hülse bilden. Im allgemeinen verwendet man in der Praxis zur Herstellung enger Rohre spiralförmige Rinnen und für weite Rohre Platten.

Um aber die stetige Kalibrierung so präzise wie möglich zu gestalten, muß während der Verfestigung des Rohres eine von außen wirkende Kraft über die ganze Fläche der Vorrichtung auf das Material einwirken. Vorteil b) wird deshalb vorzugsweise so erzielt, daß die Hülse bei ihrer Inbetriebnahme in einem das unter Unterdruck befindliche Wasser enthaltenden Gefäß liegt und im Innern des Rohrs Atmosphärendruck herrscht. Hierbei wird das Rohr gleichzeitig in direktem Kontakt mit Wasser intensiv gekühlt. Durch Hülsen mit Kühlmänteln kann eine solch intensive Kühlung nicht erfolgen. Unterdruck und Kühlung kommen also immer an gleichen Stellen, d. h. hier über die ganze Länge der Vorrichtung zur Einwirkung, wobei der Durchgang des Rohres durch die Vorrichtung die Zeit erfordert, die für eine ausgezeichnete Kühlung und Kalibrierung notwendig ist. Das Wasser hält die Oberflächen des Rohres blank und verhindert ein Festkleben.

Bekannte Verfahren und Vorrichtungen erfordern die Erzeugung eines Überdruckes im Innern des Rohres. Insbesondere Polyamide sind jedoch gegen Überdruck empfindlich, und der im Innern eines solchen Rohres angewendete Überdruck verursacht Aufblähungen, wenn nicht ein Reißen des Rohres.

Dies ist insbesondere bei Schwankungen der Differenz der Drucke innerhalb und außerhalb des Rohres der Fall. Aus diesem Grund benötigt man bei bekannten Vorrichtungen für die genaue Regulierung des Überdrucks eine Einrichtung zur Zuführung einer meßbaren Menge eines Gases (allgemein Stickstoff), das unter Druck eingeblasen wird.

Statt nun im Innern des Rohres einen Überdruck von einigen Torr aufrechtzuerhalten, herrscht nach der Erfindung im Innern des Rohres Atmosphärendruck, während die Kühlflüssigkeit bei Unterdruck gehalten wird. Man vermeidet so einen Gasverlust, und es ist leicht, die Druckdifferenz konstant zu halten. Wie erwähnt, treten beim Arbeiten in dieser Weise keine Aufblähungen des Rohres oder sonstige Störungen auf. Das unter Atmosphärendruck stehende Rohr kann man nach seinem Durchgang durch die Hülse ohne Störung der Kalibrierung zersägen.

Beim Arbeiten mit bekannten Vorrichtungen und bei bekannten Verfahren findet keine gleichzeitige Einwirkung von Unterdruck und direktem Kontakt mit Wasser statt. So ist eine Form bekannt, in der sich das warme Kunststoffmaterial bewegt. Der Teil

der Oberfläche der Form, der sich in einem Behälter befindet, ist perforiert. Es ist dort also lediglich die Kühlung mit Wasser vorgesehen.

Man kennt auch zur Formgebung im Abstand voneinander angeordnete Platten, die absichtlich nur mit einem Teil der Oberfläche des zu formenden Hohlkörpers in Berührung stehen. Die Platten sind voneinander so weit entfernt, daß das Rohr sich zwischen den einzelnen Platten aufbläht. Mit Hilfe einer solchen Vorrichtung wird auf keinen Fall eine so präzise Kalibrierung erfolgen, wie es erfindungsgemäß möglich ist.

Die Hülse kann die Form eines Hohlzylinders oder einen beliebigen anderen Querschnitt haben, um rohrförmige Hohlkörper irgendwelcher Querschnittsform herzustellen, z. B. im Querschnitt elliptische, quadratische und rechteckige Rohre.

Wie bereits angedeutet, kann die Hülse aus einem Stück bestehen oder durch mehrere nebeneinander angeordnete Einzelteile gebildet werden, um entweder den Betrieb oder die Ingangsetzung der Rohrerstellung zu erleichtern.

Sie kann ferner in der freien Luft oder in einem Behälter mit Kühlwasser angeordnet sein.

Die Abmessungen des Innenquerschnitts der Hülse hängen von den Massen des herzustellenden Rohres ab, unter Berücksichtigung der während der Kühlung möglichen Schrumpfungen und Verformungen.

Das keinen Teil der vorliegenden Erfindung bildende Strangpressen-Mundstück kann beliebig ausgebildet sein. Seine Abmessungen am Austrittsende, die mit denen der erfindungsgemäßen Hülse übereinstimmen, richten sich insbesondere nach der Art des auszupressenden Werkstoffs, der Auspressungsgeschwindigkeit, der Betriebstemperatur, dem Abstand zwischen dem Anfang der Hülse und dem Austrittsende des Strangpressen-Mundstücks, der Form des herzustellenden Rohres usw.

Die Hülse muß so lang sein, daß das Rohr aus ihr in festem Zustand austritt und durch den in ihrem Innern herrschenden Druck nicht verformt werden kann. Im Bedarfsfalle setzt man mehrere gleiche Hülselemente fugendicht oder nicht fugendicht aneinander, wobei ihre Stellung zueinander in der Längsrichtung unveränderlich oder auch regulierbar ist.

Nach einer anderen Ausführungsform ist die Hülse so gestaltet, daß sie auf einem Teil ihrer Länge oder über ihre ganze Länge hinweg mehrere unmittelbare Durchflußwege für Wasser durch ihre Wandungen aufweist. Sie kann beispielsweise aus einem Rohr bestehen, das an zahlreichen Stellen durchbohrt ist oder durch ein Metallgewebe gebildet wird, das entlang eines Zylindermantels angeordnet und vorteilhaft sogar zylindrisch gewebt ist oder noch zweckmäßiger aus einem oder mehreren Fäden oder Drähten, die schraubenförmig aufgewickelt sind und die in ihrer Form gehalten und in die Kühlflüssigkeit eingetaucht werden.

Der Faden oder Draht kann aus jedem Werkstoff bestehen, der sich für die Berührung mit dem Kunststoff in der Strangpresse eignet. Er kann z. B. aus Polyamid, Polytetrafluoräthylen oder auch aus Metall bestehen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß im Falle eines Metalldrahtes, z. B. aus Kupfer, durch die reichliche Schmierung, die auf die Flüssigkeit zurückzuführen ist, in die die sehr durchlässige Hülse eintaucht, das Festkleben des hindurchgleitenden Kunst-

stoffes an der Wandung verhindert und die Wärme besser abgeleitet wird.

Eine andere, auch bereits angedeutete Ausführungsform der Hülse ist durch eine Anordnung der Einzelteile gekennzeichnet, bei der diese miteinander so verbunden sind, daß sie zusammen aneinander die Wandung der Hülse bilden, wobei zwischen ihnen Aussparungen frei bleiben, die eine unmittelbare Berührung der Kühlflüssigkeit mit dem zu kühlenden Rohr ermöglichen.

Man erreicht auf diese Weise zahlreiche Vorteile hinsichtlich der Leichtigkeit der Durchführung der Kalibrierung, der Möglichkeit der Anpassung an wirklich alle beliebigen Querschnitte, der Starrheit und Unverformbarkeit des Rohres, wobei diese letzteren Eigenschaften besonders wichtig sind, wenn es sich um die Herstellung von Rohren mit großem Durchmesser handelt.

Die Einzelteile sind in Bewegungsrichtung des zu kalibrierenden Rohres hintereinander angeordnet. Sie weisen Öffnungen auf, deren Umfänge die Querschnitte der Hülse bilden.

Die Einzelteile sind oft so angeordnet, daß ein Rand jedes von ihnen eine Mantellinie des Hülsekanals bildet, wobei die Zwischenräume zwischen den Einzelteilen dann ebenfalls den Mantellinien folgen.

Die Einzelteile können Platten oder Ringe oder auch Stangen sein.

Die Erfindung ist für die Verarbeitung aller Kunststoffe brauchbar, bei denen es auf eine rasche Abkühlung ankommt oder eine solche nicht schädlich ist (z. B. für Polyamide, Polyäthylen usw.).

Die an Hand der Zeichnungen gegebene weitere Beschreibung einzelner Ausführungsformen der Erfindung macht die Vorrichtung und ihre Anwendung verständlicher.

Fig. 1 ist ein Axialschnitt durch eine Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 ist ein Schnitt entlang der Linie II-II;

Fig. 3 zeigt in größerem Maßstab einen Schnitt durch eine Rille, die in der Innenwandung der Hülse vorgesehen ist;

Fig. 4 ist ein Längsschnitt einer Ausführungsform mit einem schraubenförmig aufgewickelten Draht;

Fig. 5 ist ein Querschnitt entlang der Linie V-V;

Fig. 6 und 7 sind Teil-Längsschnitte von zwei Ausführungsformen, die in bezug auf die Form des schraubenförmig aufgerollten Drahtes abgewandelt sind;

Fig. 8 bis 10 beziehen sich auf Ausführungsformen, die in bezug auf den Aufbau der Hülse abgewandelt sind;

Fig. 11 ist ein Querschnitt durch eine Hülse, die aus zueinander parallelen Platten aufgebaut ist, die quer zur Achse des Ganges angeordnet sind;

Fig. 12 ist ein Längsschnitt entlang der Linie XII-XII der Fig. 11;

Fig. 13 zeigt in größerem Maßstab einen Teilchnitt einer Platte und des abgerundeten Randes ihres Fensters;

Fig. 14 und 15 sind analoge Ansichten einer etwas anderen Ausführungsform, bei der die Platten parallel zur Achse der Hülse angeordnet sind.

Bei der in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform ist 1 das Strangpressen-Mundstück, das einen ringförmigen Durchlaß 2, aus dem das aus Kunststoff bestehende Rohr 3 austritt, sowie einen Mittelkanal 4 hat, durch den man unter atmosphärischem Druck

ein Gas, z. B. Stickstoff, in das Innere des Rohres 3 einbläst, um es aufgebläht zu halten. In einem bestimmten Abstand von dem Mundstück 1 befindet sich die Hülse 5, deren zylindrischer Kanal 6 denselben Innendurchmesser hat, wie der Außendurchmesser des fertigen Rohres sein soll. Dieses Rohr, das durch den Druck des Stickstoffs gegen den Kanal 6 gedrückt wird, wird durch bekannte Mittel in Richtung des Pfeiles 7 gezogen. Die Hülse 5 besteht vorteilhaft aus Polytetrafluoräthylen oder einem ähnlichen Werkstoff. In die Wandung des Kanals 6 ist eine Schraubennut 8 eingeschnitten, die bei dem hier dargestellten Beispiel über den einen Teil der Bohrung rechtsdrehend und über den anderen Teil linksdrehend verläuft, wobei diese beiden Teile der Nut an einem gemeinsamen Punkt 9 zusammentreffen, von dem aus sich vorzugsweise tangential ein Durchlaß 10 erstreckt, durch den Kühlwasser zufließt. Das durch die Nut 8 fließende Wasser läuft bei 11 an den Enden der Nut ab. Es ermöglicht eine unmittelbare Kühlung des Kunststoffrohres 3 und gleichzeitig eine Art Schmierung zwischen dem Rohr und der Wandung der Hülse, wodurch die nichtklebenden Eigenschaften des für die Hülse 5 verwendeten Kunststoffs noch verbessert werden. Der Kanal 6 ist natürlich so lang, daß das Rohr daraus in festem Zustand nicht mehr verformbar austritt.

Die Nut 8 hat vorzugsweise etwa ein Profil, wie in Fig. 3 gezeigt, sie besitzt eine scharfe Kante 8a an der Seite, auf der das stranggepreßte Rohr ankommt, und eine gegenüberliegende Kante 8b mit stärkerer Abschrägung, durch die die Bewegung und Verteilung einer dünnen Wasserschicht zwischen dem Rohr 3 und dem Kanal 6 erleichtert wird.

Bei der beschriebenen Ausführungsform ermöglicht der zwischen dem Ende des Mundstücks 1 und dem Eintritt in die Hülse 5 bestehende Abstand infolge der fließfähigen Beschaffenheit der aus dem Mundstück austretenden Masse die Verwendung einer Hülse mit einem Querschnitt, der von dem des Mundstücks abweicht. Man kann also mit ein und demselben Mundstück durch geeignete Querschnittsbemessung der Hülse Rohre von beliebigem Querschnitt herstellen.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform wird die Hülse, die in diesem Beispiel einen kreisförmigen Querschnitt hat und in die das aus dem Mundstück kommende Kunststoffrohr 3 gleitet, durch einen Metalldraht 20 gebildet, der schraubenförmig mit fast dichten Spiralfugen aufgerollt ist, wobei der Innendurchmesser der Spirale dem äußeren Durchmesser des Rohres 3 entspricht. Die Spirale wird zwischen Längsschienen 21 gehalten, die zweckmäßig auf der mit der Spirale in Berührung stehenden Seite mit einer Art Verzahnung 22 mit abgerundeten Einkerbungen versehen ist, in die die Windungen der Spirale passen, die auf diese Weise gut im erwünschten Abstand gehalten werden. Die Schienen 21 werden ihrerseits durch Halteringe 23 gehalten, an denen sie angelötet sein können. Die so gebildete Anordnung kann in einen Behälter eingetaucht sein, der die Kühlflüssigkeit enthält und dessen Wände durch Löcher durchbrochen sind, die den Durchgang des zu kühlenden stranggepreßten Rohres ermöglichen. Wie in den Fig. 4 und 5 gezeigt ist, kann der aus der Spirale und den Teilen 21 und 23 bestehende Aufbau jedoch auch in einem Zylinder 24 liegen, der für eine Kreislaufführung von Kühlflüssigkeit eingerichtet

ist. Diese Flüssigkeit tritt in den Zylinder durch ein Rohr 25 ein, strömt zwischen den Schienen 21 entlang der Spirale, ist zwischen den Windungen der Spirale 21 ständig mit dem zu kühlenden Rohr 3 in Berührung und tritt dann durch das Rohr 26 aus. Die Schienen 21 sind zweckmäßig mit Nasen 27 versehen, durch die sie zugleich mit der Spirale an der Innenwandung des Zylinders 24 zentriert werden. Dieser ist an beiden Enden durch eingeschraubte Böden 28 verschlossen, die mit Bohrungen 29 versehen sind, in denen die Enden der Schraube zentriert sind und durch die das zu kühlende Rohr 3 gleitet. Die Spirale kann natürlich auch durch die Böden 28 herausragen und braucht nicht mit den Außenflächen dieser Böden abzuschneiden, wie dies in der Zeichnung 15 gezeigt ist.

Der die Spirale bildende Draht kann ferner an Stelle des kreisförmigen Querschnittes jeden beliebigen anderen Querschnitt haben, beispielsweise einen ovalen (Fig. 6) oder rechteckigen (Fig. 7) Querschnitt.

In Fig. 8 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei der die die Hülse für das stranggepreßte Rohr bildende Spirale nur an ihren beiden Enden in den Böden 28 gehalten wird, wofür sie aber ausreichend steif sein muß. Die Böden haben hierbei eine Art Gewinde 32, das der Steigerung der Spirale entspricht und in das diese eingeschraubt werden kann. Der linke Boden ist selbst in dem Zylinder 24 eingeschraubt. Er nimmt zuerst die Spirale auf, deren Ende man in sein Gewinde 32 einsetzt. Der rechte Boden hat eine glatte zylindrische Wand 33. Man schraubt ihn auf die Spirale auf, um ihn in dem Zylinder 24 festzuhalten und hält ihn durch eine Klemmschraube 34 fest.

Die Ausführungsform nach Fig. 9 ermöglicht die Einwirkung unterschiedlicher Unterdrücke oder auch 35 verschieden hoher Temperaturen entlang des Weges, den das Rohr im Innern des durch die Spirale gebildeten Kanals zu durchlaufen hat. Die Anordnung der Spirale 20 des Zylinders 24 und der Böden 28 ist dieselbe wie in Fig. 8, das Innere des Zylinders 24 ist hier jedoch in drei Kammern c_1 , c_2 und c_3 durch die Wände 35 unterteilt. Jede dieser Kammern erhält aus den Behältern b_1 , b_2 , b_3 kommende Kühlflüssigkeit und gibt diese dann in die Behälter b'_1 , b'_2 , b'_3 ab, wobei alle diese Behälter einen gleichbleibenden Flüssigkeitsspiegel aufweisen. Bei dem Beispiel nach der Zeichnung sind die Behälter unterhalb der Vorrichtung liegend gezeigt, der Umlauf wird dabei durch den Höhenunterschied zwischen den Flüssigkeitsspiegeln hervorgerufen, der hier mit h_1 , h_2 , h_3 bezeichnet ist. In den drei Kammern herrscht ein Druck, der unter dem atmosphärischen Druck liegt. Der Unterdruck in diesen Kammern entspricht jeweils den Höhenunterschieden h_1 , h_2 , h_3 der Flüssigkeitsspiegel und den Verlusten an Beschickung. Dieser Unterdruck, der sich infolge der großen Durchlässigkeit des durch die Spirale gebildeten Kanals der Außenwand des stranggepreßten Rohres mitteilt, ermöglicht ein enges Anliegen des Rohres an der Innenwandung des Kanals, ohne daß hierbei eine 60 Aufblähung des Rohres auf einen über dem atmosphärischen Druck liegenden Druck erforderlich ist.

Die Wirkung des Unterdrucks kann, wenn sie aus einem wichtigen Grund angestrebt wird, auch durch eine oder mehrere Pumpen, vorzugsweise Kolbenpumpen, oder durch irgendein Verfahren zum Ansaugen von Flüssigkeit erreicht werden. Die Kennwerte dieser Vorrichtungen sind je nach den benötigten

Unterdrücken und den zu erzielenden Leistungen auszuwählen und einzustellen.

In Fig. 9 ist ferner der Zylinder 24 in einem Behälter 36 eingetaucht gezeigt, der mit Flüssigkeit bis zu einer gewissen Höhe 37 gefüllt ist. Das Rohr bewegt sich durch die Öffnungen 38 in den Wänden des Behälters 36, und die durch diese Öffnungen austretende Flüssigkeit wird in Ablaufleitungen 39 aufgefangen.

Die Ausführungsform der Fig. 10 ist geeignet, den Einbau auswechselbarer Spiralen von verschiedenem Durchmesser in denselben Zylinder zu ermöglichen. Die Böden 28 des Zylinders 24 besitzen eine Öffnung 40 von einem Durchmesser, der größer ist als der Durchmesser der größten in Frage kommenden Spirale. Diese Öffnung 40 ist mit einem Gewinde versehen und kann Zwischenringe 41 aufnehmen, die selbst wieder zur Aufnahme der jeweiligen Spiralen geeignet sind. Eine Halteschraube 42 dient zur Sicherung des Zwischenringes 41 gegen Verdrehung nach seinem Einsatz.

Anstatt eines kreisförmigen Querschnittes kann der geometrische Zylinder, um den die Spirale gewickelt ist, auch einen ovalen oder sonstigen Querschnitt haben, wodurch man in der Lage ist, durch Kühlung und Erstarrung darin Rohre herzustellen, die einen ovalen oder anderen Querschnitt haben. Zur Herstellung einer derartigen Spirale genügt es, den Draht, durch den sie gebildet wird, um einen Dorn mit ovalem oder ähnlichem Querschnitt zu wickeln, den man anschließend herauszieht. Man kann so auch Spiralen herstellen, die etwa für die Herstellung von Rohren mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt usw. geeignet sind.

In jedem Fall wählt man den Durchmesser des die Spirale bildenden Drahtes sowie die zwischen den Windungen bestehenden Zwischenräume (die sich übrigens auch von dem einen Ende der Spirale nach dem anderen hin verändern können) in Abhängigkeit von den in Frage kommenden Abmaßen, z. B. je nach dem Durchmesser des zu formenden Rohres und seiner Wandstärke.

Bei der in Fig. 11 bis 13 dargestellten Ausführungsform wird die Hülse durch eine Anordnung von Metallplatten 50 gebildet, die parallel zueinander eine hinter der anderen in der Bewegungsrichtung des zu kühlenden Rohres (Pfeil f in Fig. 12), d. h. quer zu den Mantellinien des Kanals angeordnet sind. Aus jeder dieser Platten ist z. B. ein Fenster 52 ausgestanzt, das genau die Form des äußeren Querschnitts des herzustellenden Rohres hat. Die Zeichnung zeigt derartige Fenster, die die Form eines Rechtecks haben; sie können jedoch selbstverständlich auch jede andere Form besitzen, so daß die Anordnung also jeder beliebigen Querschnittsform des Rohres angepaßt werden kann. Wie in Fig. 13 gezeigt ist, sind die Ränder der Fenster vorzugsweise durch eine besondere Bearbeitung abgerundet, so daß keine scharfen Kanten vorkommen, die die Oberflächenbeschaffenheit des zu kühlenden Rohres beschädigen könnten. Die Platten sind so zu einander angeordnet, daß ihre Fenster 51 aufeinander ausgerichtet sind und daß weiterhin zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Platten immer ein Zwischenraum 52 vorhanden ist, der der Kühlflüssigkeit eine freie Bewegung zwischen den Platten ermöglicht, um die äußere Oberfläche des durch die aufeinanderfolgenden Fenster laufenden, zu kühlenden Rohres zu bespülen. Bei einer derartigen

Anordnung in den übereinanderliegenden Platten befindlichen Bohrungen 54 und durch Abstandstücke 55 hindurchgehen, die zwischen den Platten die gewünschten Abstände herstellen. Das Ganze befindet sich in einem Behälter 56, der die Kühlflüssigkeit 5 enthält und mit Zuführungen 57 für den Zu- und Abfluß dieser Flüssigkeit versehen ist. Die Endflächen des Behälters, die zu den Platten parallel verlaufen, sind natürlich für den Ein- und Austritt des zu kühlenden Rohres mit ebensolchen Fenstern 10 versehen wie die Platten.

In der Zeichnung sind Platten dargestellt, die die gleiche Größe haben wie die Behälter, um die genannten Platten in der Waagerechten gut zentrieren zu können, die jedoch eine etwas geringere Höhe 15 besitzen, um zwischen den unteren und oberen Rändern der Platten und dem Boden sowie an der Oberseite des Behälters Durchlässe 58 zu lassen, damit alle Zwischenräume zwischen den Platten unmittelbar mit der Zuführung und dem Abfluß der Flüssigkeit 20 in Verbindung stehen. Fußteile 59, die mit den Platten ein Ganzes bilden und auf dem Boden des Behälters ruhen, dienen zum Zentrieren der Platten der Höhe nach.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 14 und 15 25 sind die Platten 50 nicht quer zur Bewegungsrichtung des zu kühlenden Rohres, sondern parallel zu dieser Bahn derart angebracht, daß ihre Ränder 60 eine geradlinige Mantellinie des von dem Rohr durchlaufenden Weges bilden. Es ist leicht einzusehen, daß 30 man auf diese Weise Hülsen mit einem beliebigen, der Form des Rohres angepaßten Querschnitt erhalten kann. Bei dieser Ausführungsform können die Ränder 60 der Platten 50, an denen das Rohr entlang läuft, ihre Spuren in der Wand des Rohres hinterlassen, 35 so daß man ein geriffeltes Rohr erhält. Die Platten 50 kann man in der Weise in dem gewünschten Abstand voneinander halten, daß ihre Enden in Nuten 61 greifen, die in zwei Endplatten 62 vorgesehen sind, die miteinander durch Bolzen 63 verbunden sind. 40 Das Ganze ist in einem Behälter zugeordnet, durch den die Kühlflüssigkeit fließt. Zur Erleichterung des Umlaufes dieser Flüssigkeit können noch Löcher 64 in den Platten vorgesehen sein.

Abgesehen von der Tatsache, daß die Platten eine 45 starre Hülse bilden, wodurch es möglich wird, Hülsenkanäle von beliebiger Form und Abmessung zu bilden, liegt einer der Vorteile der in den Fig. 11 bis 15 gezeigten Ausführungsformen darin, daß die Platten wenn sie aus einem gut wärmeleitenden Werkstoff 50 bestehen, zur Ableitung von Wärme von der Wandung des Rohres und zur Verteilung dieser Wärme auf dem ganzen Rohrumfang in die sie umspülende Flüssigkeit beitragen.

Wie die in Fig. 5 bis 10 beschriebenen Hülsen 55 eignen sich auch die Hülsen nach Fig. 11 bis 15 zur Erzeugung von Unterdruck an der Außenseite des Rohres, so daß dieses hinreichend stark gegen die Wandung des Kanals gedrückt wird.

Selbstverständlich fällt es auch in den Rahmen 60 der Erfindung, wenn man Platten aus mehreren miteinander verbundenen Stücken herstellt. Die Platten können auch bei der Ausführungsform der Fig. 11 und 12 auf eine Ringform und bei der der Fig. 14 und 15 auf geradlinige Stäbe beschränkt sein. 65

Anstatt aus getrennten, miteinander verbundenen Teilen zu bestehen, können die Platten aus einem massiven Stück hergestellt sein.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Kalibrieren eines aus einer Strangpresse austretenden Rohres aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere einem Polyamid, wobei diese Vorrichtung aus einer Hülse mit Durchbrechungen besteht, durch die hindurch Wasser von geringerem Druck als im Inneren des zu kalibrierenden Rohres herrscht, direkt mit der Wandung des Rohres in Kontakt kommt, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche der Hülse (5, 20, 50) mit einer Vielzahl von Durchflußwegen (8, 52) versehen ist, wobei, wie an sich bekannt ist, die Hülse über ihre ganze Länge gleichen Querschnitt aufweist und das zu kalibrierende Rohr (3) eng umschließt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußwege auf der Innenfläche der Hülse (5, 20, 50) Rinnen (8) sind, die vorzugsweise schraubenförmig auf der Innenfläche verlaufen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rinne (8) auf der vorderen Seite, in der Bewegungsrichtung des zu kühlenden Rohres gesehen, eine scharfe Kante (8a) und auf der gegenüberliegenden Seite eine abgeschrägte Kante (8b) hat.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (5, 20, 50) aus einem nichtklebenden Kunststoff besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (20) durch einen oder mehrere Drähte gebildet wird, die schraubenförmig aufgewickelt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (20) in einem die Kühlflüssigkeit enthaltenden Behälter (36) liegt und Schienen und Halteringe (21, 23) vorgesehen sind, durch die die Hülse (20) in diesem Behälter (36), der mit Zu- und Abflußöffnungen (25, 26) für die Kühlflüssigkeit versehen ist, befestigt wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der um die Hülse (20) angeordnete Behälter (36) in mehrere Abteilungen unterteilt ist, die Kühlflüssigkeit in verschiedenen Zuständen (Temperatur, Druck) aufnehmen können.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (20, 50) durch eine Anordnung von Einzelteilen gebildet wird, die derart miteinander verbunden sind, daß sie nacheinander die Wandung der Hülse bilden, während zwischen ihnen Aussparungen frei bleiben, die Durchflußwege (52) für die Kühlflüssigkeit bilden, und daß die Einzelteile in der Bewegungsrichtung des zu kalibrierenden Rohres hintereinander angeordnet sind, wobei diese Einzelteile Öffnungen (51) aufweisen, deren Umfänge die Querschnitte der Hülse bilden.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile so angeordnet sind, daß ein Rand (60) jedes dieser Einzelteile eine Mantellinie des Hülsenkanals bildet.

10. Verfahren zum Kalibrieren eines aus einer Strangpresse austretenden Rohres aus thermoplastischem Kunststoff, bei dem das zu kalibrierende Rohr durch ein Kalibrierrohr geführt, dabei die Außenfläche des zu kalibrierenden Rohres un-

mittelbar mit Kühlflüssigkeit beaufschlagt und im Inneren des zu kalibrierenden Rohres ein Überdruck gegenüber dem auf seiner Außenseite wirkenden Druck aufrechterhalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des zu kalibrierenden Rohres atmosphärischer Druck aufrechterhalten wird.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentanmeldung B 19282 XII / 39a (bekanntgemacht am 17. 3. 1955);
britische Patentschrift Nr. 647 479;
französische Patentschrift Nr. 436 895;
USA.-Patentschrift Nr. 2 423 260;
schweizerische Patentschrift Nr. 308 956.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

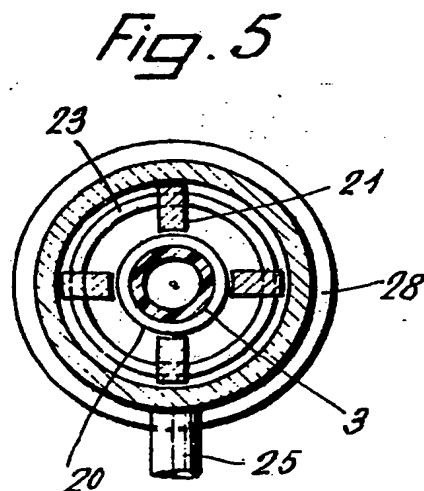
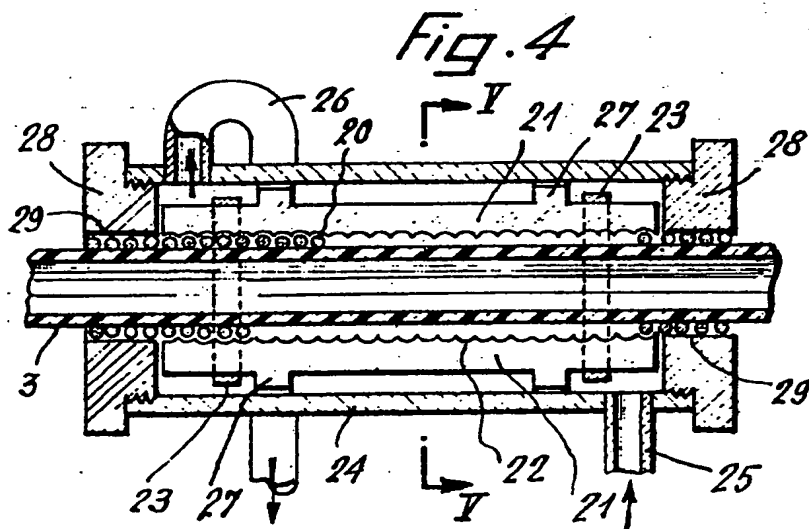
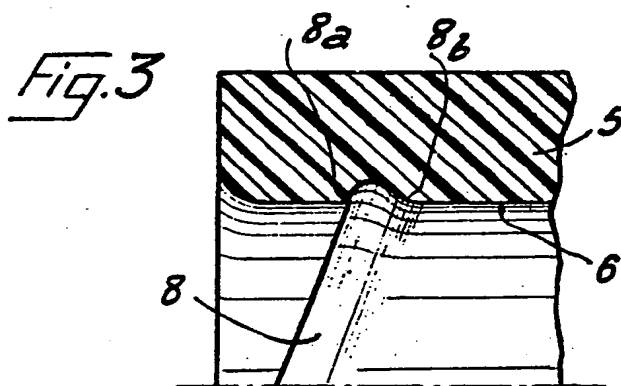
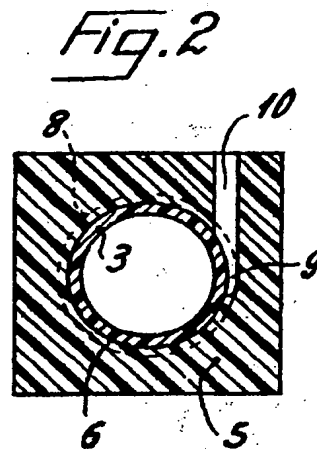
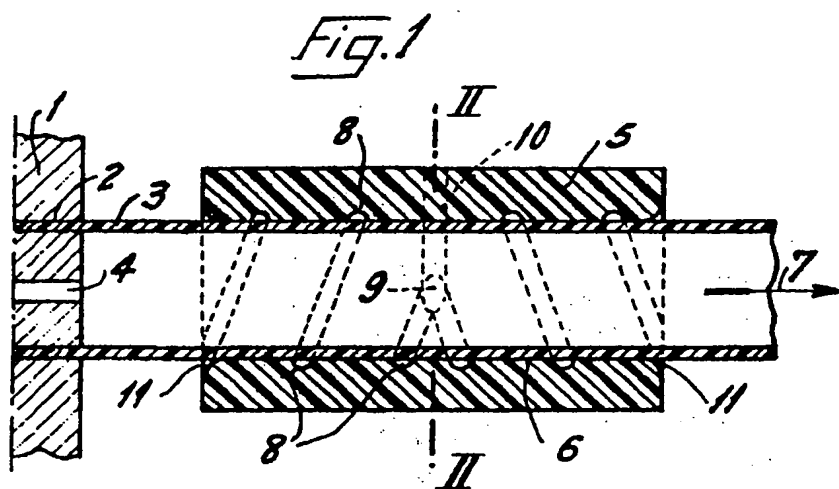


Fig. 7



Fig. 6

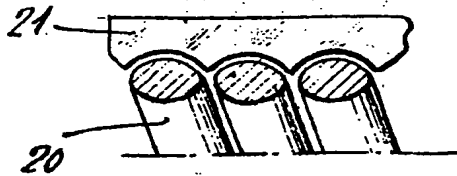


Fig. 8

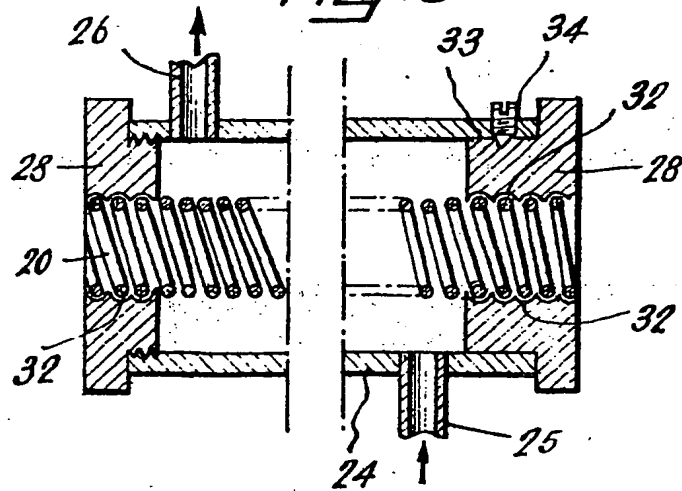


Fig. 9

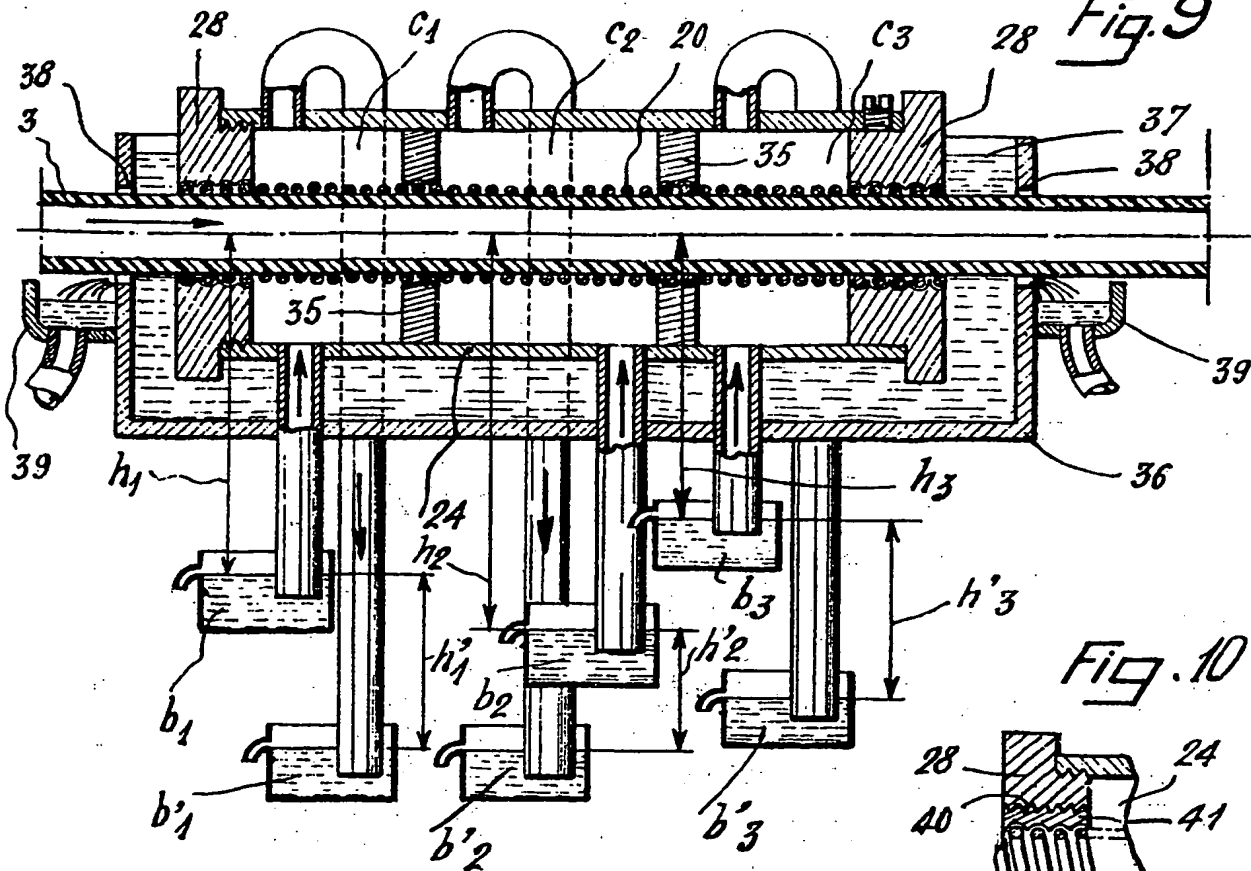


Fig. 10

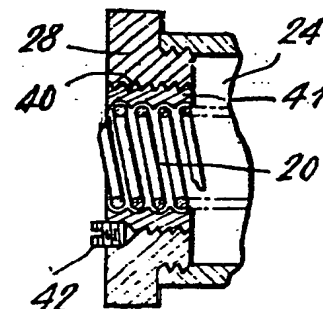


Fig. 11

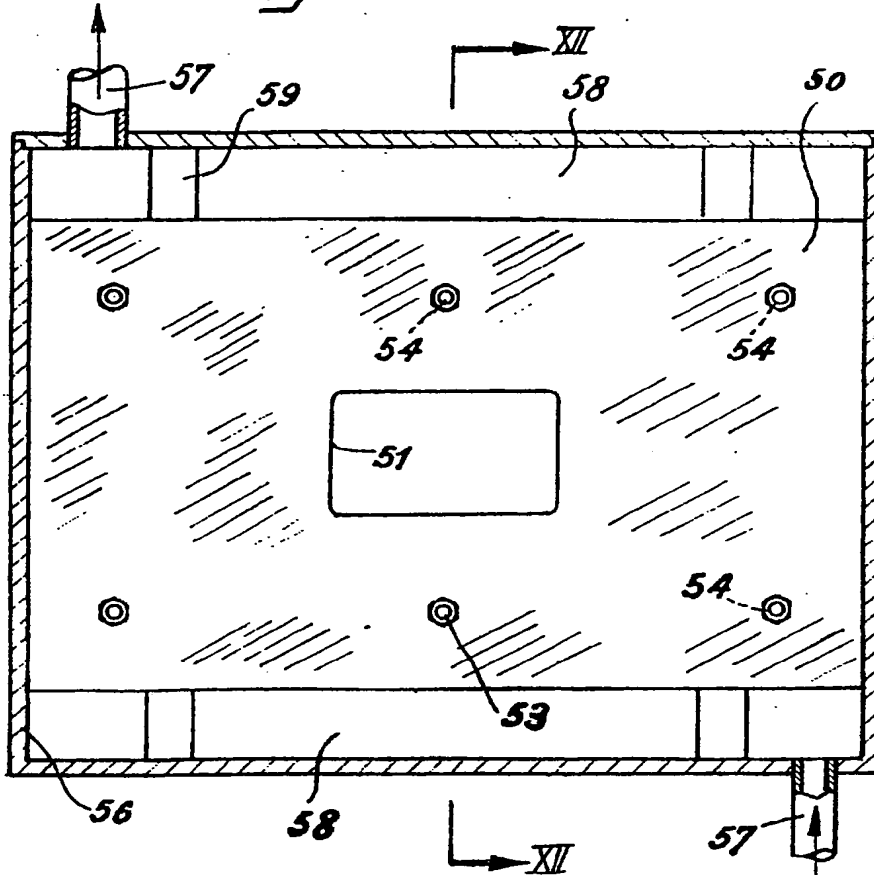


Fig. 12

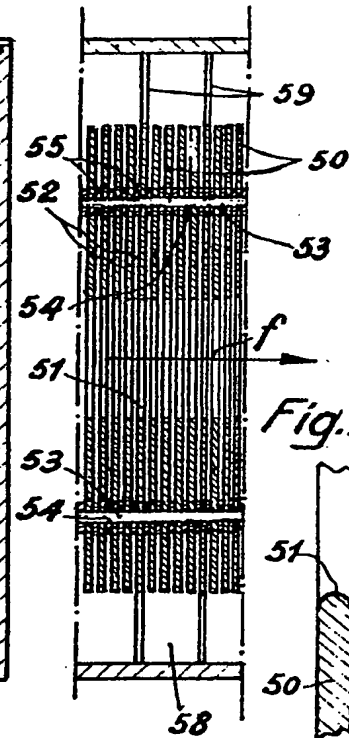


Fig. 13

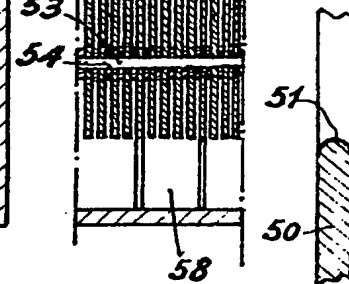


Fig. 14

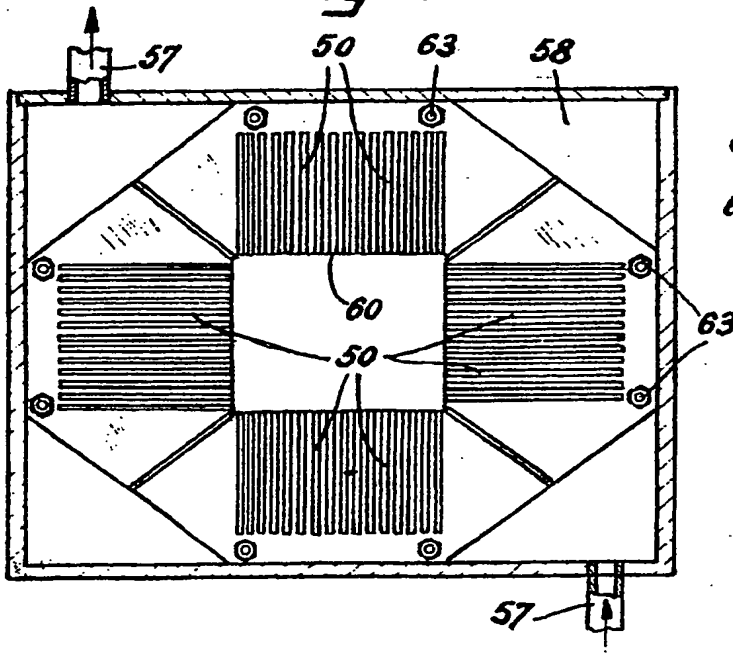


Fig. 15

